

HKS

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Kazuaki MURANAKA, et al.

Appln. No.: 10/051,195

Group Art Unit: 1723

Confirmation No.: 9676

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Filed: January 22, 2002

For: ANION EXCHANGER, PROCESS FOR PRODUCING SAME, AND ITS USE

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

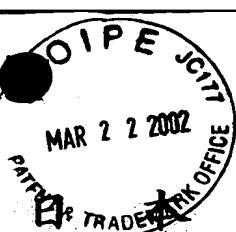
Respectfully submitted,



Peter D. Olexy
Registration No. 24,513

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2001-013143
PDO/eeo
Date: March 22, 2002



USSN 10/051,195 Q68174
AION EXCHANGER, PROCESS FOR
PRODUCING SAME, AND ITS USE
Peter D. Olexy 202-293-7060
1 of 1

国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月22日

出願番号

Application Number:

特願2001-013143

[ST.10/C]:

[JP2001-013143]

出願人

Applicant(s):

東ソー株式会社

2002年 2月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3007897

【書類名】 特許願
【整理番号】 PA211-0374
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C08F 20/00
【発明者】

【住所又は居所】 山口県新南陽市福川一丁目 6-13
【氏名】 村中 和昭

【発明者】
【住所又は居所】 山口県新南陽市御姫町 2-10-102
【氏名】 津田 輝彦

【特許出願人】
【識別番号】 000003300
【氏名又は名称】 東ソー株式会社
【代表者】 田代 圓
【電話番号】 (03)-5427-5134

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003610
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】アニオン交換体、その製造方法及びそれを用いた用途

【特許請求の範囲】

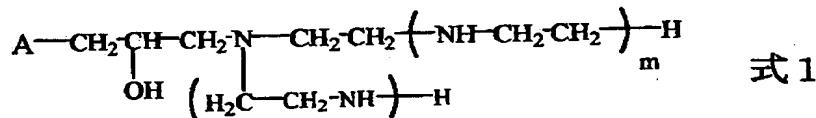
【請求項1】微粒子の表面に、分子量50000以上のポリアミンを結合してなるアニオン交換体。

【請求項2】前記微粒子は径が250オングストローム以上の孔を有する多孔質粒子であることを特徴とする、請求項1記載のアニオン交換体。

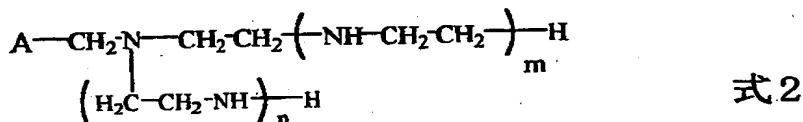
【請求項3】前記ポリアミンはポリエチレンイミンであることを特徴とする、請求項1記載のアニオン交換体。

【請求項4】前記ポリエチレンイミンは式1又は式2で表される結合様式によって前記微粒子に結合されてなることを特徴とする、請求項3記載のアニオン交換体（但し、式中Aは微粒子であり、mは1以上の整数であり、そしてnは0以上の整数を表す）。

【化1】



【化2】



【請求項5】表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基を有する微粒子に対し、該基を介して分子量50000以上のポリアミンを導入することからなる、アニオン交換体の製造方法。

【請求項6】微粒子を水系媒体中に分散させ、ポリアミンの導入をアルカリ雰囲気下でを行うことを特徴とする、請求項5記載のアニオン交換体の製造方法。

【請求項7】請求項1乃至4記載のアニオン交換体からなるクロマトグラフィ

ー用充填剤。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 4 記載の充填剤を充填してなるクロマトグラフィー用充填カラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、アニオン交換体等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アニオン交換基を有する微粒子は、液体クロマトグラフィーの分野において、アミノ酸、ペプチド、タンパク質、核酸、そして糖類等を分析したり、分取したりする際に広く用いられている。

【0003】

アニオン交換体は、微粒子表面の官能基にアニオン交換基を直接結合させて導入することにより製造するのが普通である。具体的には、セルロース、アガロース、デキストラン等の多糖類の架橋微粒子、シリカゲル、アルミナ、ゼオライト等の無機系微粒子、アクリルポリマー、スチレンポリマー等ポリマー系微粒子の表面に水酸基、エポキシ基又はアルキルハロゲン基等を導入しておき、これにアニオン交換性である窒素化合物を導入する方法が知られている。このように微粒子にアニオン交換基を導入して製造されたアニオン交換体は、その微粒子の表面積により（細孔を有する微粒子を用いた場合には細孔径とその表面積により）、表面に保持可能な分離・分析対象サンプルの量が一義的に規定される。しかもこのようなアニオン交換体は、分離・分析対象サンプルを微粒子表面に単層に吸着・保持するために、液体クロマトグラフィーに用いた場合、サンプルの吸脱着が早く、シャープな分離パターンが得られるという特徴を有している。

【0004】

近年、液体クロマトグラフィーにおけるタンパク質等の分取において、操作に要する速度を向上するために、吸着できる対象サンプル量（微粒子の吸着容量）が大きいアニオン交換体の開発が進められている。例えばアメリカ特許第545

3186号公報には、アニオン交換基を有するポリマー鎖を微粒子表面に導入することで、微粒子表面に多層にわたってサンプルを吸着できるアニオン交換体の製造方法が記載されている。ここで、ポリマー鎖を微粒子等の表面に導入する方法としては、アメリカ特許第3723306号公報、4137137号公報、4298698号公報、4605685号公報、そして4728678号公報に記載された方法等が知られている。これらは具体的には、ポリマー中に架橋性の官能基を有する単量体を共重合し、これら官能基を微粒子表面の官能基を反応させて該ポリマー鎖を導入する方法、放射線や、微粒子表面の水酸基をラジカル開始点とし、セリュウム塩やマンガン塩等を用いて該表面にポリマー鎖を成長させる方法（グラフト重合法）、微粒子表面に不飽和基を導入しモノマー溶液中で重合してポリマー鎖を導入する方法、ポリマー重合末端に官能基を導入し微粒子表面の官能基と結合させる方法等である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ポリマー中に架橋性の官能基を有する単量体を共重合し、これら官能基を微粒子表面の官能基を反応させて該ポリマー鎖を導入する方法の中でも、ポリアミンをエポキシ基やハロゲン化アルキル基等を有する微粒子に対して導入する方法は、ポリアミン中の窒素部位が架橋点として作用すると同時にアニオン交換基としても作用するため製造が容易であることから、アニオン交換体を製造するにあたって広く用いられる方法であるが、分離・分析又は分取対象サンプルの吸着容量を大きくするという観点からの検討はなされていない。

【0006】

一方、グラフト重合法によれば、対象サンプルの吸着容量の大きなアニオン交換体を製造できることが知られている。しかしグラフト重合法で製造したアニオン交換体は、その表面に直鎖状のポリマー鎖を有しているがためにカラムに充填して液体クロマトグラフィーで用いた場合には送液圧力を高くしなければならないという通液特性の課題があった。このため、送液ポンプから検出器等に到る液体クロマトグラフィーの各手段はもとより、これら各手段を連結する流路系に耐圧性に優れた管を用いなければならず装置コストが上昇してしまうという課題、

シーリング材等の劣化が早まって頻繁部品交換をしなければならない課題、更には液漏れが発生し易いといった課題があった。通液特性は粒子径と相関があり、アニオン交換体の粒子径を大きくすれば改善できるが、粒子径が大きくなると液体クロマトグラフィーで用いた場合に分離能の低下を招くため、結局のところ、セミ分取の様な高い分離能と吸着容量を必要とする場合は、グラフト重合法で製造したアニオン交換体は事実上使用困難なものであった。

【0007】

そこで本願発明の第1の目的は、微粒子の表面にポリアミンを結合してなるアニオン交換体であって、分離・分析又は分取対象サンプルの吸着容量の大きなアニオン交換体を提供することにある。そして本願発明の第2の目的は、表面にエボキシ基又はハロゲン化アルキル基を有する微粒子に対し、該基を介してポリアミンを導入することからなるアニオン交換体の製造方法であって、分離・分析又は分取対象サンプルの吸着容量の大きなアニオン交換体を製造し得る方法を提供することにある。そして本願発明の第3の目的は、かかる分離・分析又は分取対象サンプルの吸着容量の大きなアニオン交換体からなるクロマトグラフィー用充填材又はかかる充填材を充填してなるクロマトグラフィー用カラムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するためになされた本願請求項1の発明は、微粒子の表面に、分子量50000以上のポリアミンを結合してなるアニオン交換体である。本願請求項2の発明は請求項1の発明に係り、前記微粒子が径が250オングストローム以上の孔を有する多孔質粒子であることを特徴とする。本願請求項3の発明は請求項1の発明に係り、前記ポリアミンがポリエチレンイミンであることを特徴とする。そして本願請求項4の発明は請求項1の発明に係り、前記ポリエチレンイミンが前記式1又は前記式2で表される結合様式によって前記微粒子に結合されてなることを特徴とする。

【0009】

また上記第2の目的を達成するためになされた本願請求項5の発明は、表面に

エポキシ基又はハロゲン化アルキル基を有する微粒子に対し、該基を介して分子量50000以上のポリアミンを導入することからなるアニオン交換体の製造方法である。本願請求項6の発明は請求項5の発明に係り、微粒子を水系媒体中に分散させ、ポリアミンの導入をアルカリ雰囲気下で行うことを特徴とする。

【0010】

そして上記第3の目的を達成するためになされた本願請求項7の発明は、前記請求項1乃至4のアニオン交換体からなるクロマトグラフィー用充填剤である。また上記第3の目的を達成するためになされた本願請求項8の発明は、前記請求項1乃至4記載の充填剤を充填してなるクロマトグラフィー用充填カラムである。以下、本発明を詳細に説明する。

【0011】

本願発明のアニオン交換体は、分子量50000以上のポリアミンを結合したアニオン交換体である。このアニオン交換体は対象サンプルの吸着容量が大きく、かつ、液体クロマトグラフィー用の充填剤として用いた場合の通液特性が良好であるため、その径を小さくすることが可能で、分離能の低下を招くことがない。この結果本願発明によれば、従来は実現が困難であるとされてきた、サンプルの吸脱着が早く、シャープな分離パターンが得られる、対象サンプルの吸着容量が大きなアニオン交換体が提供される。

【0012】

本願発明のアニオン交換体は、微粒子にポリアミンを結合したものである。微粒子の粒径には特に制限がないが、液体クロマトグラフィーにおいて使用した場合に良好な分離能を發揮するよう、粒径が1から100マイクロメータ程度の微粒子であることが好ましい。

【0013】

微粒子としては、例えば有機系微粒子や無機系微粒子を用いることができる。有機系微粒子としては、例えば単官能ビニルモノマーと多官能ビニルモノマーを組み合わせた微粒子や架橋多糖微粒子等を例示することができる。単官能ビニルモノマーであれば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリル酸エステル、2,3-ジヒドロキシプロピル(メタ)アクリル酸エステル等の(メタ)アクリル酸ヒ

ドロキシアルキルエステル、(メタ)アクリル酸グリジルエステル、3-クロロ-2-ヒドロキシ(メタ)アクリル酸エステル、3-ブロモプロピル(メタ)アクリル酸エステル等の(メタ)アクリル酸ハロゲン化アルキルエステル、アクリル酸、メタクリル酸、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル等の(メタ)アクリル酸エステル、クロロメチルスチレン、ビニルベンジルアルコール、ビニルベンジルグリジルエーテル、ヒドロキシスチレン等のスチレン誘導体、酢酸ビニル等を具体的に例示することができる。多官能ビニルモノマーであれば、エチレングリコールジ(メタ)アクリル酸エステル、グリセロールジ(メタ)アクリル酸エステル等のポリオール(メタ)アクリル酸エステル、ジビニルベンゼン、トリアリルイソシアヌレート等を具体的に例示することができる。そして架橋多糖微粒子の多糖としては、セルロース、アガロース、デキストラン、マンノース等を具体的に例示することができる。

【0014】

無機系微粒子としては、シリカ、ゼオライト、チタニア、酸化アルミ、ヒドロキシアパタイト等を具体的に例示することができる。

【0015】

微粒子は、その表面に細孔を有していない、いわゆる非多孔性微粒子であっても良いが、タンパク質等の対象サンプルに対する吸着容量を高めるためには150オングストローム以上、特に250オングストローム以上の孔を有する多孔性粒子を用いることが好ましい。

【0016】

上記した微粒子の表面に結合される分子量50000以上のポリアミンは、例えばポリエチレンイミン、ポリアリルアミン、ポリN,N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、ポリN,N-ジメチルアミノエチルメタアクリル酸エステル等から選ばれるモノマー1種を単独重合して、又は、これらから選ばれるモノマーの2種以上を共重合して得ることができるが、微粒子表面に導入してアニオン交換体とした場合の特性に優れることからポリエチレンイミンが好ましい。

【0017】

ポリアミンは、分子量が50000以上であれば特に制限はないが、分子量が

50000から500000程度のポリアミンであれば、好ましく表面に細孔を有する微粒子を用いれば、該細孔中にもポリアミンの導入が可能となるから、より多量のポリアミンを導入することができる。そして大量のポリアミンを導入できれば、対象サンプルの吸着容量を更に大きくできる。

【0018】

ポリアミンは、化学結合によって微粒子表面に結合すれば良く、その結合様式に特別の制限はないが、ポリアミンとしてポリエチレンイミンを用いる場合は前記式1又は式2で表される結合様式によって微粒子に結合されていることが特に好ましい。

【0019】

本願発明が提供するアニオン交換体の製造方法は、好ましくはエポキシ基やハロゲン化アルキル基等の3級以下のアミノ基と反応可能な官能基を有する微粒子を用い、該基を介して分子量50000以上のポリアミンを導入することからなる。このため、用いる微粒子はエポキシ基やハロゲン化アルキル基等を有しているか、又は、かかる3級以下のアミノ基と反応可能な官能基が導入可能な有機系又は無機系微粒子を用いるが、微粒子表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基を導入する方法は既に公知であり、かかる公知法を採用すれば良い。なお、表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基を有するか、又は、表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基が導入された微粒子を用いることが特に好ましい。かかる微粒子であれば、適当な媒体中でポリアミンと接触させることでポリアミンを導入することができるからである。

【0020】

ここで表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基を有するか、又は、表面にエポキシ基又はハロゲン化アルキル基が導入された微粒子を適当な媒体中でポリアミンと接触させ、ポリアミンを導入するにあたっては、水系媒体に微粒子を分散させ、アルカリ雰囲気下で導入することが特に好ましい。かかる方法は容易に実施可能であり、しかも本願発明のアニオン交換体の生産効率が良好だからである。

【0021】

以下、上記した水系媒体に微粒子を分散させアルカリ雰囲気下でポリアミンを導入する場合の各作業工程について説明する。まず、微粒子を水系媒体中に分散する。水系媒体としてはポリアミンが溶解する溶媒であり、微粒子を分散可能であれば特に制限はない。次に媒体を攪拌しながらポリアミンを添加し、アルカリ雰囲気下とする。アルカリ雰囲気とするには、苛性やテトラメチルアンモニウムのような4級アンモニウムを加えて水系媒体のpHを9以上に調節すれば良い。続いてアルカリ雰囲気下にてエポキシ基又はハロゲン化アルキル基とポリアミンを反応させる。該反応は、例えば室温条件に媒体を静置した場合にも進行するが、媒体を加熱することが好ましい。発明者らの知見によれば、該反応は40℃条件下に2時間程度媒体を静置することにより十分に進行する。そして最後に媒体から微粒子を取り出し、洗浄して未反応のポリアミンを除去する。洗浄には塩酸水溶液等を用いれば良い。

【0022】

以上に説明した本願発明のアニオン交換体は、クロマトグラフィー用の充填材として有用であり、例えばガラス、金属製のカラムに充填すれば、クロマトグラフィー用カラムとしてアニオン性タンパク質等の分離、分析又は分取のために使用することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、実施例を挙げて本願発明を更に詳細に説明するが、本願発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0024】

実施例1

500ml三口フラスコに、表面に径が1000オングストロームの細孔径を有し、粒子径が10マイクロメータである多孔性の親水性ビニルポリマー粒子50g、純水50g及びエピクロルヒドリン50gを入れ、攪拌棒を取り付けて40℃に設定したオイルバスに漬けてゆっくりと攪拌した。これとは別に200mlフラスコに苛性40g及び純水60gを計り取り溶解した。なお前記多孔性の親水性ビニルポリマー粒子は、市販のカラム（TSKgel G5000PWXL

、商品名、東ソー（株）製）から抜き出して本実施例に使用した。

【0025】

この苛性溶液をペリスタポンプを用いて上記ゲル溶液に1時間かけて滴下し、滴下を終了後も1時間にわたり攪拌を継続して微粒子表面のエポキシ化を行った。エポキシ化反応終了後、ガラスフィルタを用いて微粒子を分離し、純水で洗浄した。

【0026】

以上のようにして得られたエポキシ化微粒子（50g）を300ml三口フラスコに入れ、純水100gを加えて室温下にて攪拌した。フラスコにポリエチレンイミンP-70 30%溶液（商品名、和光純薬工業（株）製、このポリエチレンイミンの分子量は約70000である）を15g加えて攪拌した。ポリイミン溶液添加後のpHをpH試験紙を用いて測定した結果、pH11以上であった。

【0027】

このフラスコを40℃に設定したオイルバスに漬けて2時間にわたり攪拌し、ポリイミンを微粒子に結合した。反応終了後、ガラスフィルタを用いて微粒子を分離し、順に0.5N塩酸水溶液、純水で洗浄してアニオン交換体を得た。

【0028】

得られたアニオン交換体を4.6mm I.D. × 5mm Lカラムに充填し、タンパク質吸着容量をブレークスルー法にて測定した。ブレークスルー法による測定条件及び測定装置は以下の通りである。

【0029】

ポンプ	C C P M - I I	（商品名、東ソー（株）製）
オートサンプラー	A S - 8 0 2 0	（商品名、東ソー（株）製）
検出器	U V - 8 0 2 0	（商品名、東ソー（株）製）
サンプル	1 0 m g / m l	B S A（シグマ社製）
サンプル注入量	5 m l	
測定波長	U V 2 8 0 n m	
溶離液	2 0 mMトリス-HCl緩衝液	（pH 8.0）

タンパク質溶出による吸光度変化の10%高さをブレーク点としてタンパク質(B S A)の吸着容量を計算したところ、80 mg B S A / m l であった。

【0030】

上記のアニオン交換体を7.5 mm I. D. × 75 mm L. カラムに充填してタンパク質の分離を行った。測定装置は上記と同一であり、分離条件は以下の通りである。

【0031】

溶離液	A : 20 mM トリス-HCl 緩衝液 (pH 8.0)
	B : 溶離液A + 1.0 M 塩化ナトリウム
グラジエント	30分かけて溶離液A 100%から溶離液B 100%
%となるような直線勾配	
流速	1.0 ml / 分
サンプル	Ovalbumine (2 mg / m l)
	Trypsin inhibitor (2 mg / m l)
サンプル注入量	20マイクロリットル
測定波長	UV 280 nm

図1に上記測定の結果を示す。図1から、実施例1のアニオン交換体はタンパク質の吸着容量が大きく、かつ、高い分離能を発揮することが分かる。また上記測定を実施した際の流路系の圧力(送液圧力)は1.2 MPaであったことから、実施例のアニオン交換体は通液特性が良好で、かかる吸着容量と分離能を低い送液圧力で発揮し得ることも分かる。

【0032】

実施例2

ポリエチレンイミンP-70に代えてポリアリルアミン塩酸塩(日東紡(株)製、このポリエチレンイミンの分子量は約100000である)を使用し、該ポリエチレンイミンを微粒子と結合させる際に1N苛性水溶液を用いてpHを11に調製した以外は実施例1と同様にしてアニオン交換体を製造し、そのタンパク質吸着容量を測定したところ、40 mg B S A / m l であった。

【0033】

比較例 1

ポリエチレンイミンとして分子量がそれぞれ 600、1800、10000 のポリエチレンイミン（和光純薬工業（株）製）を 5 g 用いた以外は実施例 1 と同様にしてアニオン交換体を製造し、そのタンパク質吸着容量を測定したところ、分子量 600 のポリエチレンイミンを用いた場合は 42 mg BSA/m1、分子量 1800 のポリエチレンイミンを用いた場合は 40 mg BSA/m1、そして分子量 10000 のポリエチレンイミンを用いた場合は 43 mg BSA/m1 であり、分子量 10000 以下のポリエチレンイミンを導入したアニオン交換体では導入したポリイミンの分子量に関わらず、ほぼ一定の低いタンパク質吸着容量しか有していないことが明らかであった。

【0034】

また分子量 600 のポリエチレンイミンを導入したアニオン交換体を実施例 1 と同様にしてカラムに充填し、タンパク質の分離を行った。

【0035】

図 1 に本比較例の結果を合わせて示すが、分離パターンにはポリエチレンイミン分子量の効果は見られなかった。

【0036】

比較例 2

ポリアリルアミン塩酸塩に代えて分子量が 30000 のポリアリルアミン（日本紡績（株）製）を用いた以外は実施例 2 と同様にアニオン交換体を製造したが、得られたアニオン交換体のタンパク質吸着容量は 33 mg BSA/m1 であった。

【0037】

比較例 3

ポリエチレンイミン P-70 に代えてトリメチルアミン（東京化成（株）製）を使用した以外は実施例 1 と同様にしてアニオン交換体を製造し、そのタンパク質吸着容量を測定したところ、35 mg BSA/m1 であった。またこのようにして製造したアニオン交換体を実施例 1 と同様にしてカラムに充填し、グラジエント時間を 60 分に変更した以外は同様のタンパク質の分離を行った。

【0038】

図1に結果をあわせて示すが、本願発明のアニオン交換体によるクロマグラムは、ポリアミンというポリマー鎖を表面に導入してタンパク質吸着容量を大きくしたにもかかわらず、各タンパク質の溶出ピークが幅広くなったり、送液圧力が高くなるということはなかった。

【0039】

一般に粒子表面にイオン交換性ポリマー鎖を導入してイオン交換体とした場合には、液体クロマトグラフィーにおいて対象サンプルの吸脱着速度が遅くなつて対象サンプルの溶出ピークが幅広くなったり、或いは、送液圧力が高くなるという弊害が生じるが、本願発明のアニオン交換体ではかかる弊害を生じることがなかった。

【0040】

【発明の効果】

本願発明のアニオン交換体は、分子量が50000以上のポリアミンを導入したことによって、微粒子でありながら、タンパク質等の対象サンプルに対して大きな吸着容量を示すものである。また液体クロマトグラフィー用充填剤として使用した場合には、微粒子であるため通液特性が良好かつ高い分解能を発揮し得るという効果もある。しかも通液特性が良好であるため、低い送液圧力でかかる効果を発揮するのである。

【0041】

従って本願発明のアニオン交換体を充填したカラムを用いてタンパク質分析等を行う場合に、操作圧力（送液圧力）を高める必要なしに大量のサンプルを一度に処理することも可能である。大量のサンプルを導入できるため、分取の場合以外にも、大量の共存物質中の微量成分分析も有利に実施することが可能である。

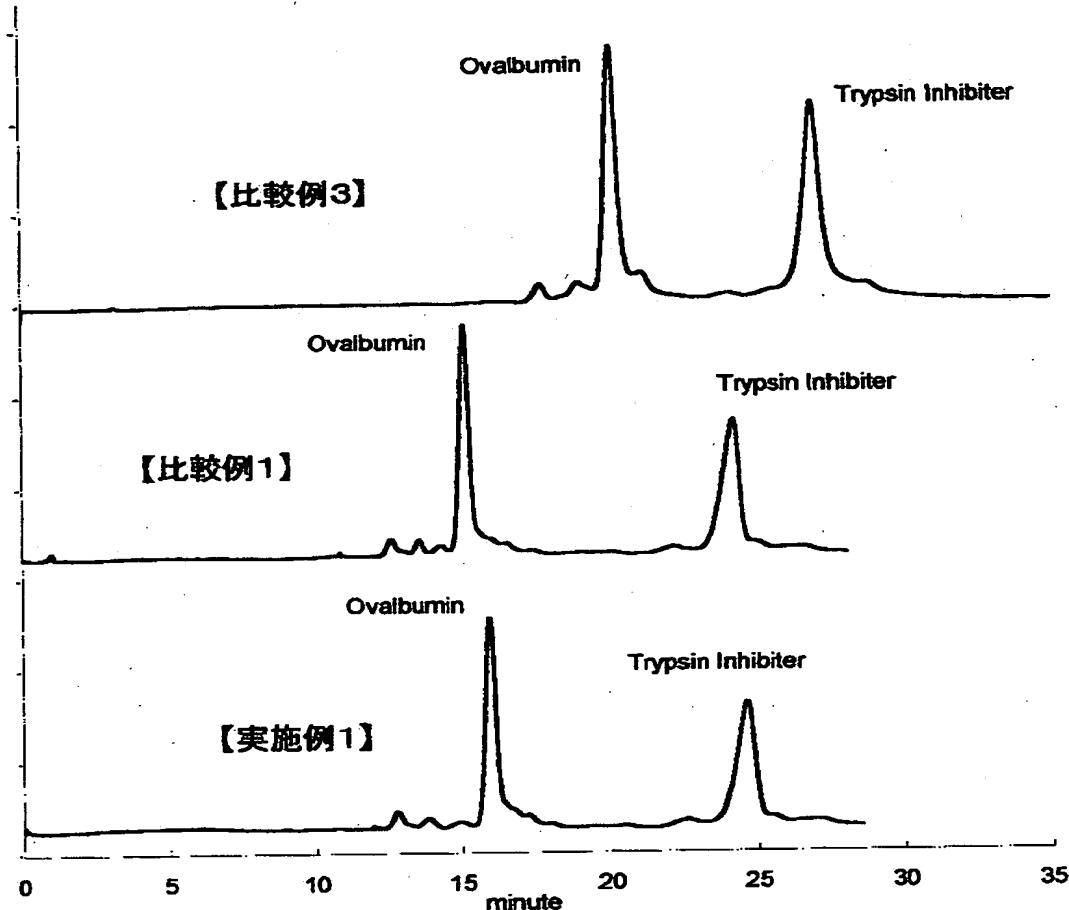
【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、実施例1、比較例1及び比較例3における実験結果、即ちタンパク質分離を行ったときに得られたクロマトグラフを示す図である。図中横軸は試料を測定装置に注入してからの時間（分）を示す。

【書類名】図面

【図1】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】微粒子の表面にポリアミンを結合してなるアニオン交換体であって、分離・分析又は分取対象サンプルの吸着容量の大きなアニオン交換体を提供すること等。

【解決手段】微粒子の表面に、分子量50000以上のポリアミンを結合してなるアニオン交換体。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-013143
受付番号	50100080270
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成13年 1月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 1月22日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003300]

1. 変更年月日 1990年12月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 山口県新南陽市開成町4560番地

氏 名 東ソ一株式会社